

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-023966  
(43)Date of publication of application : 27.01.2005

(51)Int.Cl. F16F 9/36  
F16J 15/32

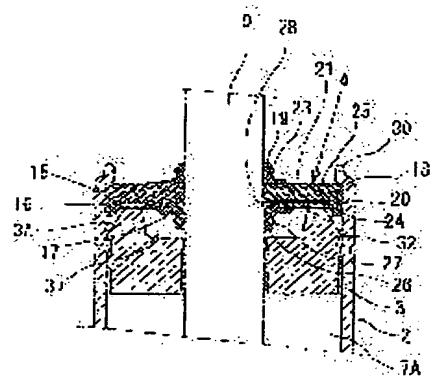
(21)Application number : 2003-188023 (71)Applicant : TOKICO LTD  
(22)Date of filing : 30.06.2003 (72)Inventor : KAMIYAMA MASARU

## (54) CYLINDER DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a cylinder device capable of enhancing sealability, enabling sub-assembly and enhancing assemblability in a seal element of a piston rod of a hydraulic damper.

**SOLUTION:** A space between a cylinder 2 and a piston rod 9 is sealed by a seal element 4. The seal element 4 comprises three members including a dust lip 19, a dust seal 15 in which an inner seal lip 20 and a thin-walled part 21 are vulcanization-bonded to a reinforcing member 18, a main seal 16 in which a main lip 26 is vulcanization-bonded to a reinforcing member 24, and a backup ring 17. These members can be sub-assembled by fitting the backup ring 17 to the main lip 26, and inserting the reinforcing member 24 in an inner circumferential groove 25 of the inner seal lip 20. The seal element 4 can be easily and reliably fixed to the cylinder 2 by caulking a tip part of a side wall of the cylinder 2, and abutting a caulked part 30 on the reinforcing member 18.



(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-23966

(P2005-23966A)

(43) 公開日 平成17年1月27日(2005.1.27)

(51) Int.CI.<sup>7</sup>F 16 F 9/36  
F 16 J 15/32

F 1

F 16 F 9/36  
F 16 J 15/32

テーマコード(参考)

3 J 006  
3 J 069

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2003-188023(P2003-188023)

(22) 出願日

平成15年6月30日(2003.6.30)

(71) 出願人 000003056

トキコ株式会社

神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号

(74) 代理人 100068618

弁理士 尊 経夫

(74) 代理人 100093193

弁理士 中村 善夫

(74) 代理人 100104145

弁理士 宮崎 嘉夫

(74) 代理人 100109690

弁理士 小野塚 真

(72) 発明者 神山 勝

神奈川県綾瀬市小園1116番地 トキコ  
株式会社相模工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シリンダ装置

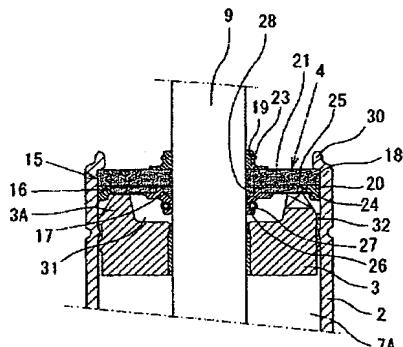
## (57) 【要約】

【課題】油圧緩衝器のピストンロッドのシール要素において、シール性を高めるとともに、サブアセンブリを可能にして組付性を向上させる。

【解決手段】シリンダ2とピストンロッド9との間をシール要素4によってシールする。シール要素4は、ダストトリップ19、内面シールリップ20及び薄肉部21を補強部材18に加硫接着したダストシール15と、メインリップ26を補強部材24に加硫接着したメインシール16と、バックアップリング17との3部材からなり、これらは、バックアップリング17をメインリップ26に嵌合し、補強部材24を内面シールリップ20の内周溝25にはめ込むことによってサブアセンブリすることができる。シリンダ2の側壁の先端部をカシメて、カシメ部30を補強部材18に当接させることにより、容易かつ確実にシール要素4をシリンダ2に固定することができる。

【選択図】

図1



BEST AVAILABLE COPY

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

シリンダと該シリンダ内から外部へ延出するロッドとの間にシール要素が設けられたシリンダ装置であって、前記シール要素は、

前記シリンダの外側に面して配置され、前記シリンダ内に嵌合される環状の第1補強部材の内周部に、前記ロッドに密着するダストリップが固着されたダストシールと、

前記シリンダの内側に面して配置され、前記シリンダ内に挿入される環状の第2補強部材の内周部に、前記ロッドに密着するメインリップが固着されたメインシールと、

前記ダストシールと前記メインシールとの間に配置され、前記メインリップに嵌合して、  
前記シリンダの内圧に対して前記メインリップを支持するバックアップリングと、

前記第1補強部材又は第2補強部材の外周部に固着されて、前記シリンダの内面に密着する内面シールリップと、

前記第1補強部材の前記第2補強部材との対向面又は第2補強部材の前記第1補強部材との対向面に固着されたシール層と、

前記第1補強部材に固着されて前記第2補強部材をはめ込み可能な又は前記第2補強部材に固着されて前記第1補強部材をはめ込み可能な係合リップと、を備えていることを特徴とするシリンダ装置。

10

**【請求項 2】**

前記第1補強部材及び第2補強部材の内周部は、ゴム層で覆われていることを特徴とする請求項1に記載のシリンダ装置。

20

**【請求項 3】**

前記シール要素は、前記シリンダの先端部をカシメて前記第1補強部材に当接させることによって固定されることを特徴とする請求項1又は2に記載のシリンダ装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本発明は、流体を封入したシリンダとシリンダから外部へ延出されたロッドとの間にシール要素が設けられた油圧緩衝器等のシリンダ装置に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

30

例えば自動車のサスペンション装置に用いられる筒型の油圧緩衝器においては、一般的に、油液が封入されたシリンダのピストンロッド突出側の端部に、シール要素が装着されて、ピストンロッドとの間を摺動可能にシールしている。このシール要素には、ピストンロッドの円滑な摺動を確保しつつ、高圧下における油液の漏れ及び埃、雨水等の異物の浸入を防止し、かつ、充分な耐久性を有することが要求される。

**【0003】**

この種のシール要素に係る先行技術として、例えば特許文献1には、油液の漏れを防止する第1の密封部材と、異物の侵入を防止する第2の密封部材と、高圧下における第1の密封部材の変形を防止するバックアップリングの3部材からなるシール要素、また、これらの3部材のうち、バックアップリングを第2の密封部材と一体化して、小型化及び組立作業性の向上を図ったシール要素が記載されている。

40

**【特許文献1】**

特開平10-205625号公報

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

このように、上記油圧緩衝器のシール要素には、ピストンロッドの円滑な摺動の確保、高圧下における油液の漏れ防止、異物の侵入防止及び充分な耐久性の確保はもちろん、油圧緩衝器の製造工程において、容易に組付可能であることが要求されており、かかる要求をより高次元で満足すべく、更なる改良が望まれている。

**【0005】**

50

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、シール性及び組付性に優れたシール要素を備えたシリング装置を提供することを目的とする。

### 【0006】

#### 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、請求項1の発明は、シリングと該シリング内から外部へ延出するロッドとの間にシール要素が設けられたシリング装置であって、前記シール要素は

、前記シリングの外側に面して配置され、前記シリング内に嵌合される環状の第1補強部材の内周部に、前記ロッドに密着するダストリップが固着されたダストシールと、

前記シリングの内側に面して配置され、前記シリング内に挿入される環状の第2補強部材の内周部に、前記ロッドに密着するメインリップが固着されたメインシールと、

前記ダストシールと前記メインシールとの間に配置され、前記メインリップに嵌合して、前記シリングの内圧に対して前記メインリップを支持するバックアップリングと、

前記第1補強部材又は第2補強部材の外周部に固着されて、前記シリングの内面に密着する内面シールリップと、

前記第1補強部材の前記第2補強部材との対向面又は第2補強部材の前記第1補強部材との対向面に固着されたシール層と、

前記第1補強部材に固着されて前記第2補強部材をはめ込み可能な又は前記第2補強部材に固着されて前記第1補強部材をはめ込み可能な係合リップと、を備えていることを特徴とする。

10

20

このように構成したことにより、バックアップリングをメインリップに嵌合し、第1又は第2補強部材を係合リップにはめ込むことによって、第1、第2補強部材間をシール層によってシールして、ダストシール、メインシール及びバックアップリングを一体にサブアセンブリすることができる。

請求項2の発明に係るシリング装置は、上記請求項1の構成において、前記第1補強部材及び第2補強部材の内周部は、ゴム層で覆われていることを特徴とする。

このように構成したことにより、シール要素の組付時に、第1及び第2補強部材によってロッドの表面を傷つけることがない。

また、請求項3の発明に係るシリング装置は、上記請求項1又は2の構成において、前記シール要素は、前記シリングの先端部をカシメて前記第1補強部材に当接させることによって固定されることを特徴とする。

30

このように構成したことにより、シリングの先端のカシメ部が第1補強部材に直接当接するので、シール要素を容易かつ確実にカシメ固定することができる。

### 【0007】

#### 【発明の実施形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

本発明の第1実施形態について、図1乃至図3及び図7を参照して説明する。

図7に示すように、本実施形態に係る油圧緩衝器1(シリング装置)は、単筒式油圧緩衝器であって、有底円筒状のシリング2の開口部にロッドガイド3およびオイルシール4(シール要素)が取付けられ、シリング2内の底部側に、フリーピストン5が摺動可能に嵌装されている。シリング2内は、フリーピストン5によって底部側のガス室6と他端側の油室7とに画成されており、ガス室6には高圧ガスが封入され、油室7には油液が封入されている。

40

### 【0008】

シリング2の油室7には、ピストン8が摺動可能に嵌装され、このピストン8によって、油室7内がシリング上室7Aとシリング下室7Bとの2室に画成されている。ピストン8には、ピストンロッド9の一端がナット10によって連結されており、ピストンロッド9の他端側は、ロッドガイド3およびオイルシール4に、摺動可能かつ液密的に挿通されて外部へ延出されている。

### 【0009】

50

ピストン8には、シリンダ上下室7A、7B間を連通させる伸び側油路11および縮み側油路12が設けられている。伸び側油路11および縮み側油路12には、それぞれ、その油液の流動を制御して減衰力を発生させるオリフィスおよびディスクバルブ等からなる伸び側減衰力発生機構13および縮み側減衰力発生機構14が設けられている。

#### 【0010】

この構成により、ピストンロッド9の伸び行程時には、シリンダ2内のピストン8の摺動にともない、シリンダ上室7Aの油液がピストン8の伸び側油路11を通ってシリンダ下室7Bへ流れ、伸び側減衰力発生機構13によって減衰力が発生する。また、縮み行程時には、シリンダ下室7Bの油液が縮み側油路13を通ってシリンダ上室7Aへ流れ、縮み側減衰力発生機構14によって減衰力が発生する。このとき、ピストンロッド9の侵入、退出による油室7の容積変化をフリーピストン5が移動してガス室6の高圧ガスを圧縮、膨張することによって補償する。10

#### 【0011】

次に、本実施形態の要部であるオイルシール4について、図1乃至図3を参照して説明する。

図1に示すように、オイルシール4は、シリンダ2の外側に面して配置されるダストシール15と、内側に面して配置されるメインシール16と、これらの間に配置されるバックアップリング17との3部材から構成されている。

#### 【0012】

ダストシール15は、金属等の剛性材料からなるリング状の補強部材18（第1補強部材）に、ゴム製のダストリップ19、内面シールリップ20及びこれらを一体に結合する薄肉部21（シール層）を加硫接着したものである。補強部材18は、シリンダ2の内周面に嵌合する外径及びピストンロッド9の外径よりやや大きい内径を有している。ダストリップ19は、補強部材18の外側端面の内周部に設けられ、先端部がピストンロッド9の外周面に摺動可能に密着して、埃、雨水等の異物の浸入を防止する。ダストリップ19の外周部には、ピストンロッド9との密着性を高めるために、環状のバネ23が装着されている。内面シールリップ20は、補強部材18の内側端面の外周部に設けられ、シリンダ2の内周面に密着して、シリンダ2内の油液の漏れを防止する。内面シールリップ20には、メインシール16の補強部材24（後述）の外周部を嵌合させる内周溝25（係合リップ）が形成されている。薄肉部21（ゴム層）は、補強部材18の内側端面及び内周面を覆っており、ダストリップ19及び内面シールリップ20と一緒に補強部材18に加硫接着されている。2030

#### 【0013】

メインシール16は、金属等の剛性材料からなるリング状の補強部材24（第2補強部材）に、ゴム製のメインリップ26を加硫接着したものである。補強部材24は、外径がダストシール15の補強部材18の外径より小さく、内径がバックアップリング17の外径より大きく、その外周部がメインシール15の内面シールリップ20の内周溝25に嵌合して、一端面が薄肉部21に密着するようになっている。メインリップ26は、補強部材24の内側端面の内周部に設けられ、先端部がピストンロッド9の外周面に摺動可能に密着して、シリンダ2内の油液の漏れを防止する。メインリップ26の外周部には、ピストンロッド9との密着性を高めるために、環状のバネ27が装着されている。また、メインリップ26（ゴム層）は、補強部材24の内側端面及び内周面を覆うように加硫接着されており、補強部材24の内周側に、バックアップリング17の段付の外周部を嵌合させる段付の嵌合部28が形成されている。40

#### 【0014】

バックアップリング17は、適度な剛性、低摩擦性及び耐磨耗性を有するフッ素樹脂等からなるリング状部材であり、外周部にメインシール16のメインリップの嵌合部28に嵌合する段部29が形成され、内周部がピストンロッド9の外周面に摺接して、これを案内し、また、一端面がダストシール15の薄肉部21に密着して、シリンダ2内の内圧に対してメインシール26を支持するようになっている。50

**【0015】**

オイルシール4は、バックアップリング17の段部29をメインシール16のメインリップ26の嵌合部28に嵌合させ、メインシール16の補強部材16の外周部をダストシール15の内面シールリップ20の内周溝25に嵌合させることにより、ダストシール15とメインシール16とバックアップリング16とを一体にサブアセンブリすることができる。

**【0016】**

次に、オイルシール4のシリンダ2への取付部の構造について説明する。

ロッドガイド3は、シリンダ2内に嵌合され、シリンダ2の周囲をカシメて固定されている。オイルシール4は、シリンダ2内に嵌合され、メインシール16の補強部材24の端面がロッドガイドの一端部に形成された環状凸部3Aの先端部に当接し、シリンダ2の側壁の先端部を内側にかしめて、カシメ部30をダストシール15の補強部材18に当接させることによって固定されている。10

**【0017】**

ロッドガイド3とオイルシール4との間には、ロッドガイド3の環状凸部3Aによって油室31が形成されており、油室31は、ロッドガイド3に形成された絞り通路32を介してシリンダ上室7に連通されている。

**【0018】**

以上のように構成した本実施形態の作用について次に説明する。

オイルシール4は、シリンダ2に装着された状態でダストリップ19によって、ピストンロッド9との間をシールして、埃、雨水等の異物の侵入を防止し、また、メインリップ26によってピストンロッド9との間をシールし、内面シールリップ20によってシリンダ2の内面との間をシールし、薄肉部21によってダストシールの補強部材18とメインシール16の補強部材24との間をシールして、シリンダ2内の油液の漏れを防止する。このとき、バックアップリング17によって、シリンダ2の内圧に対してメインリップ26を支持して、その変形を防止する。また、バックアップリング17によって、ピストンロッド9に適度な摺動抵抗を付与することにより、ピストンロッド9の微小ストロークの振動を減衰して、安定した減衰力を発生させる。なお、ロッドガイドの絞り通路32によって、油室31に作用する油液の圧力を段階的に軽減することにより、オイルシール4のシール性を高めている。2030

**【0019】**

オイルシール4は、ダストシール15、メインシール16及びバックアップリング17をサブアセンブリすることができ、一体化した状態でピストンロッド9を挿通させてシリンダ2に組付けることができるので、組付性に優れている。このとき、ダストシール15とメインシール16は、ゴム製の内面シールリップ20の内周溝25と金属等の剛性材料からなる補強部材24との嵌合によって一体化されるので、嵌合に節度感が得られ、嵌合状態を容易に確認することができる。また、ダストシール15及びメインシール16の金属等の補強部材18、24がゴム製の薄肉部21及びメインリップ26に覆われてピストンロッド9側に露出していないので、組付時にピストンロッド9を傷付けることがない。

**【0020】**

シリンダ2内に嵌合されたオイルシール4は、シリンダ2の側壁の先端部をかしめてカシメ部30を金属等の補強部材18に当接させることによって固定されるので、補強部材18を支点としてカシメ部30を折曲することができ、容易かつ確実にカシメ固定を行うことができる。

**【0021】**

次に、本発明の第2実施形態について、図4乃至図6を参照して説明する。なお、第2実施形態に係る油圧緩衝器は、上記第1実施形態に対して、オイルシールの構造が異なる以外は、同様の構造であるから、同様の部分には同一の符号を付して、異なる部分についてのみ詳細に説明する。

**【0022】**1020304050

図4乃至図6に示すように、第2実施形態に係る油圧緩衝器1では、オイルシール33は、ダストシール34、メインシール35及びバックアップリング17の3部材から構成されている。

#### 【0023】

ダストシール34は、上記第1実施形態のダストシール15に対して、内面シールリップ20が省略され、補強部材36の内側端面に薄肉部21が設けられていない。また、補強部材36の外周部の内側端面側の縁部に係合段部37が形成されている。

#### 【0024】

一方、メインシール35は、補強部材38がシリンダ2の内周面に嵌合する外径を有しており、その外側端面（ダストシール34側の端面）の外周部にダストシール34の係合段部37に凹凸嵌合するゴム製の係合リップ39が加硫接着されている。また、係合リップ39とメインリップ26とを一体に結合するゴム製の薄肉部40（シール層）が補強部材38の外側端面を覆うように加硫接着されている。補強部材38の内側端面（シリンダ室7A側の端面）の外周部に、シリンダ2の内周面に密着して、シリンダ2内の油液の漏れを防止するゴム製の内面シールリップ41が加硫接着されている。また、内面シールリップ40とメインリップ26とを一体に結合するゴム製の薄肉部42が補強部材38の内側端面を覆うように加硫接着されている。

10

#### 【0025】

このように構成したことにより、オイルシール33は、上記第1実施形態のものと同様、バックアップリング17の段部29をメインシール16のメインリップ26の嵌合部28に嵌合させ、メインシール35の係合リップ39をダストシールの係合段部37に嵌合させることにより、ダストシール34とメインシール35とバックアップリング16とを一体にサブアセンブリすることができる。そして、シリンダ2内に嵌合し、シリンダ2の側壁の先端部を内側にかしめて、カシメ部30をダストシール34の補強部材36に当接させることによって固定することができる。

20

#### 【0026】

オイルシール33は、シリンダ2に装着された状態で、ダストリップ19によって、ピストンロッド9との間をシールし、メインリップ26によってピストンロッド9との間をシールし、メインシール35の内面シールリップ41によってシリンダ2の内面との間をシールし、また、薄肉部40によって、ダストシール34の補強部材36との間をシールする。これにより、上記第1実施形態のものと同様の作用、効果を奏すことができる。

30

#### 【0027】

なお、上記第1及び第2実施形態では、一例として、本発明を単筒式油圧緩衝器に適用した場合について説明しているが、本発明は、これに限らず、複筒式の油圧緩衝器に適用することもでき、また、油圧緩衝器以外にも、流体を封入したシリンダからロッドが外部へ延出する構造のものであれば、他のシリンダ装置にも適用することができる。

#### 【0028】

##### 【発明の効果】

以上詳述したように、請求項1の発明に係るシリンダ装置によれば、シール要素は、ダストシール、メインシール及びバックアップリングの3部材をサブアセンブリして、シリンダに容易に組付けることができ、シリンダとロッドとの間を確実にシールすることができる。

40

請求項2の発明に係るシリンダ装置によれば、第1及び第2補強部材の内周部がゴム層で覆われているので、シール要素の組付時に、第1及び第2補強部材によってロッドの表面を傷つけることがない。

また、請求項3の発明に係るシリンダ装置によれば、シリンダの先端部をカシメて、第1補強部材に当接させることにより、シール要素を容易かつ確実にカシメ固定することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る油圧緩衝器の要部であるシール要素の取付部を拡大

50

図4乃至図6に示すように、第2実施形態に係る油圧緩衝器1では、オイルシール33は、ダストシール34、メインシール35及びバックアップリング17の3部材から構成されている。

#### 【0023】

ダストシール34は、上記第1実施形態のダストシール15に対して、内面シールリップ20が省略され、補強部材36の内側端面に薄肉部21が設けられていない。また、補強部材36の外周部の内側端面側の縁部に係合段部37が形成されている。

#### 【0024】

一方、メインシール35は、補強部材38がシリンダ2の内周面に嵌合する外径を有しており、その外側端面（ダストシール34側の端面）の外周部にダストシール34の係合段部37に凹凸嵌合するゴム製の係合リップ39が加硫接着されている。また、係合リップ39とメインリップ26とを一体に結合するゴム製の薄肉部40（シール層）が補強部材38の外側端面を覆うように加硫接着されている。補強部材38の内側端面（シリンダ室7A側の端面）の外周部に、シリンダ2の内周面に密着して、シリンダ2内の油液の漏れを防止するゴム製の内面シールリップ41が加硫接着されている。また、内面シールリップ40とメインリップ26とを一体に結合するゴム製の薄肉部42が補強部材38の内側端面を覆うように加硫接着されている。

#### 【0025】

このように構成したことにより、オイルシール33は、上記第1実施形態のものと同様、バックアップリング17の段部29をメインシール16のメインリップ26の嵌合部28に嵌合させ、メインシール35の係合リップ39をダストシールの係合段部37に嵌合させることにより、ダストシール34とメインシール35とバックアップリング16とを一体にサブアセンブリすることができる。そして、シリンダ2内に嵌合し、シリンダ2の側壁の先端部を内側にかしめて、カシメ部30をダストシール34の補強部材36に当接させることによって固定することができる。

#### 【0026】

オイルシール33は、シリンダ2に装着された状態で、ダストリップ19によって、ピストンロッド9との間をシールし、メインリップ26によってピストンロッド9との間をシールし、メインシール35の内面シールリップ41によってシリンダ2の内面との間をシールし、また、薄肉部40によって、ダストシール34の補強部材36との間をシールする。これにより、上記第1実施形態のものと同様の作用、効果を奏すことができる。

#### 【0027】

なお、上記第1及び第2実施形態では、一例として、本発明を単筒式油圧緩衝器に適用した場合について説明しているが、本発明は、これに限らず、複筒式の油圧緩衝器に適用することもでき、また、油圧緩衝器以外にも、流体を封入したシリンダからロッドが外部へ延出する構造のものであれば、他のシリンダ装置にも適用することが可能である。

#### 【0028】

##### 【発明の効果】

以上詳述したように、請求項1の発明に係るシリンダ装置によれば、シール要素は、ダストシール、メインシール及びバックアップリングの3部材をサブアセンブリして、シリンダに容易に組付けることができ、シリンダとロッドとの間を確実にシールすることができる。

請求項2の発明に係るシリンダ装置によれば、第1及び第2補強部材の内周部がゴム層で覆われているので、シール要素の組付時に、第1及び第2補強部材によってロッドの表面を傷つけることがない。

また、請求項3の発明に係るシリンダ装置によれば、シリンダの先端部をカシメて、第1補強部材に当接させることにより、シール要素を容易かつ確実にカシメ固定することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る油圧緩衝器の要部であるシール要素の取付部を拡大

10

20

30

40

50

して示す縦断面図である。

【図 2】図 1 に示すシール要素をサブアセンブリした状態を示す縦断面図である。

【図 3】図 1 に示すシール要素の分解縦断面図である。

【図 4】本発明の第 2 実施形態に係る油圧緩衝器の要部であるシール要素の取付部を拡大して示す縦断面図である。

【図 5】図 4 に示すシール要素をサブアセンブリした状態を示す縦断面図である。

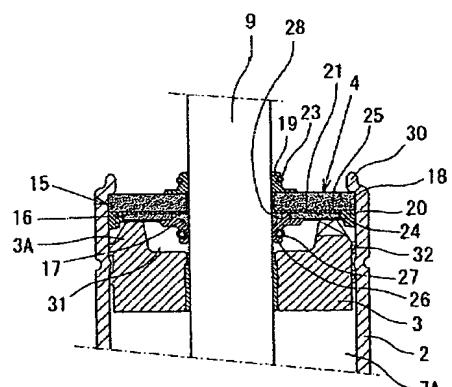
【図 6】図 4 に示すシール要素の分解縦断面図である。

【図 7】本発明の一実施形態に係る油圧緩衝器の縦断面図である。

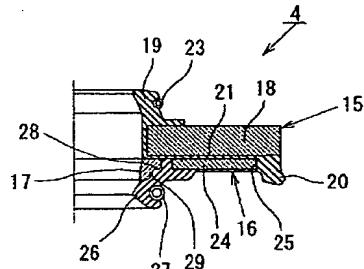
【符号の説明】

1	油圧緩衝器（シリンダ装置）	10
4	シール要素	
9	ピストンロッド（ロッド）	
15	ダストシール	
16	メインシール	
17	バックアップリング	
18	補強部材（第 1 補強部材）	
19	ダストトリップ	
20	内面シールリップ	
21	薄肉部（シール層、ゴム層）	
24	補強部材（第 2 補強部材）	20
25	内周溝（係合リップ）	
26	メインリップ（ゴム層）	

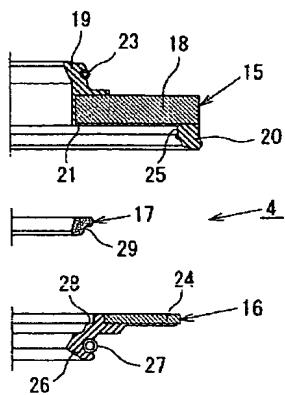
【図 1】



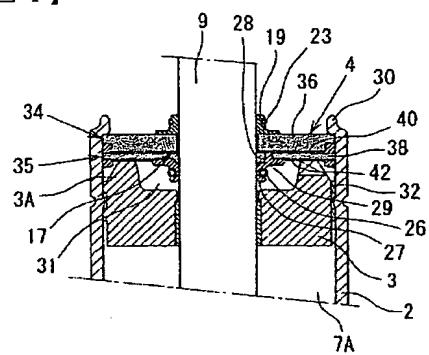
【図 2】



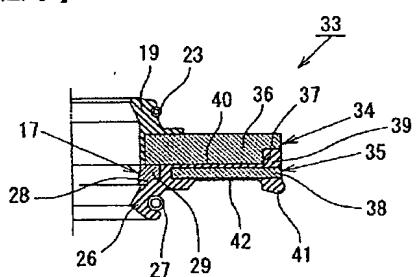
【図 3】



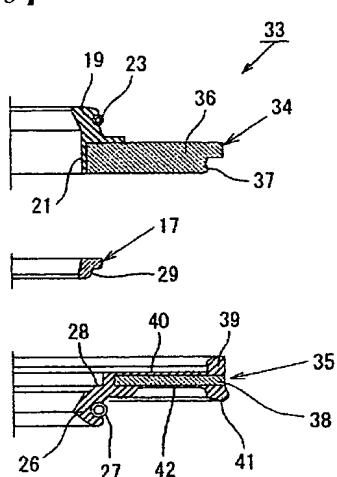
【図 4】



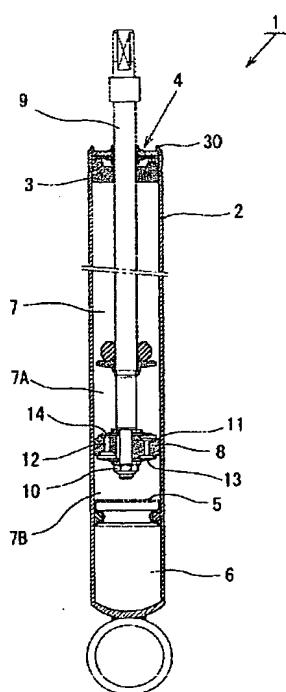
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3J006 AB11 AE17 AE40 CA01  
3J069 AA50 CC22 DD47